

**M.arisandi,  
Darmanto,  
T.Priangkoso**

Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Wahid Hasyim  
Semarang  
Jl Menoreh Tengah X/22  
Semarang

e-mail:  
[sandiuwh@gmail.com](mailto:sandiuwh@gmail.com)  
[darmanto\\_uwh@yahoo.co.id](mailto:darmanto_uwh@yahoo.co.id)  
[tabah@ymail.com](mailto:tabah@ymail.com)

## **ANALISA PENGARUH BAHAN DASAR PELUMAS TERHADAP VISKOSITAS PELUMAS DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR**

*Kontak mekanik adalah hal yang tidak bisa dihindari pada permesinan, meminimalkan keausan akibat kontak adalah dengan cara memberikan pelumas pada sistem tersebut. Ketahanan viskositas pelumas terhadap temperatur sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dasar pelumas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan dasar pelumas terhadap viskositas dan konsumsi bahan bakar. Pada penelitian ini menggunakan jenis pelumas mineral, semi sintetis dan sintetis. Pengukuran dilakukan pada setiap jarak tempuh 500 km dengan jarak total 2000 km. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelumas sintetis mempunyai kesetabilan viskositas paling baik, pada temperatur kerja maupun kamar, pelumas mineral paling rendah kesetabilan viskositasnya baik pada suhu kerja maupun suhu kamar, kesetabilan viskositas pada temperatur kerja cenderung lebih baik jika dibandingkan pada temperatur kamar untuk semua jenis pelumas dan konsumsi bahan bakar paling irit pada pemakaian pelumas sintetis.*

**Kata kunci:** *pelumas,viskositas,gesekan,temperatur*

### **Pendahuluan**

Pada permesinan tidak lepas adanya kontak mekanik antara elemen satu dengan elemen lainnya. Kontak mekanik tersebut mengakibatkan terjadinya keausan (*wear*), keausan ada yang memang diperlukan dan ada yang harus dihindari. Keausan yang memang diperlukan misalnya proses *grinding*, *cutting*, pembubutan dan lain lain, sedang keausan yang harus dihindari adalah kontak mekanik pada elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya, misalnya motor bakar, mesin produksi, mesin konvensional, dan lain lain. Pada penulisan ini akan dibahas mengenai pelumas yang digunakan pada mesin secara umum. Secara umum fungsi pelumas adalah untuk mencegah atau mengurangi keausan dan gesekan, sedangkan fungsi yang lain sebagai pendingin, peredam getaran dan mengangkut kotoran pada motor bakar. Pelumas juga berfungsi sebagai perapat (*seal*) pada sistem kompresi. Menurut temperatur lingkungan minyak pelumas dibagi menjadi dua, yaitu 1. Minyak pelumas dingin (kode W/winter), 2. Minyak pelumas panas (kode S/summer). Di daerah panas/tropis seperti Indonesia dianjurkan menggunakan pelumas dingin (W), sedangkan di daerah subtropis/dingin dianjurkan untuk memakai pelumas panas (S) (Darmanto, 2011).

Pelumas dasar mesin saat ini telah diisi dengan berbagai merek dengan menawarkan beragam kualitas dan harga. Diketahui bahwa unjuk kerja dan keawetan mesin sangat ditentukan

oleh kualitas pelumas. Pelumas berkualitas rendah bila digunakan di dalam mesin akan mudah rusak atau terdekomposisi, sehingga akan berkurang atau bahkan hilang daya lubriknya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap kualitas pelumas, sehingga penggunaan pelumas yang tidak memenuhi kualitas yang disyaratkan dapat dihindari. Penelitian kualitas pelumas juga bertujuan memberikan informasi yang akurat dan obyektif tentang kualitas dari beberapa merek oli yang telah beredar di pasaran. Sifat-sifat pelumas dipengaruhi oleh properties sebagai berikut : *Specific gravity*, Titik nyala (*flash point*), *Viskositas*, Total Base Number (TBN), Viskositas Indeks, Kandungan aditif, Titik tuang (*pour point*), Sidik Jari Pelumas (FTIR). Dari data hasil pengukuran sifat-sifat diatas, unjuk kerja dari pelumas pada mesin dapat diprediksi. Pemakaian oli direkomendasikan dalam jarak tempuh (5000 km, 10000 km atau bahkan ada yang lebih sampai 20.000 km). Oleh karena kondisi berkendara adalah tidak sama (Start, jalan pelan, macet di jalan, ngebut, nunggu di traffic Light, nunggu keluar belanja dari mall), maka dibuatlah satu Standard kondisi "*NORMAL DRIVING*" yang didasarkan pada Kecepatan Konstan/Tetap pada kelajuan 45 MPH (70 km/jam)". Maka dengan kondisi kecepatan konstan 70 km/jam dan lama perjalanan adalah 200 jam, diatas kertas umur oli adalah = 200 jam x 70 km/jam = 14 000 km. Kondisi riil berkendara tidaklah sama dengan kondisi test laboratorium, atau kondisi yang

diasumsi oleh para pembuat mobil. Untuk patokan memperpanjang umur mesin maka pergantian oli dilakukan secara teratur :

1. Dino oil (mineral) : antara 2000 km s/d 3000 km
2. Synthetic Based Oil (Semi Synthetic) : antara 3000 km s/d 5000 km
3. Fully-Synthetic Oil : antara 5000 km s/d 7000 km

Penggunaan oli lebih dari yang diatas tidaklah dilarang, dan menjadi tanggung jawab diri masing-masing. Sedangkan untuk oli mineral digunakan pada sistem kerja setandar harian , oli semi synthetic digunakan pada perputaran mesin yang lebih berat, sedang full synthetic digunakan pada putaran mesin yang tinggi extrim contoh nya motar balap (Antoniuswijaya, 2008 ).

### Rumusan Masalah

Viskositas pelumas sangat dipengaruhi oleh bahan dasarnya, sejauh mana ketahanan viskositas pelumas pada penggunaanya di sepeda motor.

### Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi hal-hal sebagai berikut :

- a. Beban mesin dianggap konstan
- b. Menggunakan satu jenis kendaraan bermotor
- c. Menggunakan tiga jenis pelumas; mineral, semi sintetis dan sintetis dengan *viskositas* yang sama yaitu SAE20- W50

### Tujuan

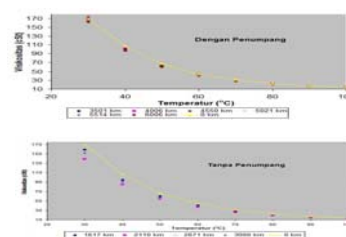
Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh bahan dasar pelumas terhadap ketahanan viskositas pelumas.
2. Pengaruh bahan dasar pelumas terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda moto

### LANDASAN TEORI

Pelumas adalah zat kimia, yang umumnya cairan, yang diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius. Menurut Siti Yubaidah (2008), semakin berat beban motor semakin menurun nilai dari viscositas pelumas nya.

Pelumasan merupakan salah satu sistem pelengkap pada suatu kendaraan dengan tujuan mengatur dan menyalurkan minyak pelumas kebagian bagian mesin yang bergerak.

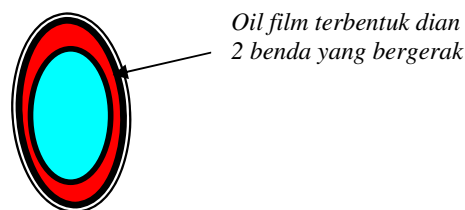


**Gambar 1.** Grafik Penurunan Viskositas dengan dan tanpa Penumpang ( Yubaidah, 2008)

Pelumas mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a. Memperkecil koefisien gesek

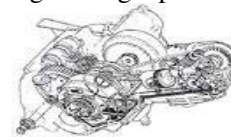
Salah satu fungsi minyak pelumas adalah untuk melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak untuk mencegah keausan akibat dua benda yang bergesekan. Minyak pelumas membentuk Oil film di dalam dua benda yang bergerak sehingga dapat mencegah gesekan/kontak langsung diantara dua benda yang bergesekan tersebut



**Gambar 2.** Oil film

- b. Pendingin (*Cooling*)

Minyak pelumas mengalir di sekeliling komponen yang bergerak, sehingga panas yang timbul dari gesekan dua benda tersebut akan terbawa/merambat secara konveksi ke minyak pelumas, sehingga minyak pelumas pada kondisi seperti ini berfungsi sebagai pendingin mesin



**Gambar 3.** Minyak pelumas sebagai pendingin

- c. Pembersih (*cleaning*)

Kotoran atau geram yang timbul akibat gesekan, akan terbawa oleh minyak pelumas menuju karter yang selanjutnya akan mengendap di bagian bawah carter dan ditangkap oleh magnet pada dasar carter. Kotoran yang ikut aliran minyak pelumas akan di saring di filter oli agar tidak terbawa dan terdistribusi kebagian-bagian mesin

yang dapat mengakibatkan kerusakan/ mengganggu kinerja mesin.

#### d. Perapat (*sealing*)

Minyak pelumas yang terbentuk di bagian-bagian yang presisi dari mesin kendaraan berfungsi sebagai perapat, yaitu mencegah terjadinya kebocoran gas (blow by gas) misal antara piston dan dinding silinder

#### e. Sebagai Penyerap Tegangan

Oli mesin menyerap dan menekan tekanan lokal yang bereaksi pada komponen yang dilumasi, serta melindungi agar komponen tersebut tidak menjadi tajam saat terjadinya gesekan-gesekan pada bagian-bagian yang bersinggungan

#### f. Pencegahan Korosi

Peranan pelumas dalam mencegah korosi , pertama saat mesin idle, pelumas berfungsi sebagai preservative. Pada saat mesin bekerja pelumas melapisi bagian mesin dengan lapisan pelindung yang mengandung aditif untuk menetralkan bahan korosif.

### Macam Macam pelumas

Terdapat berbagai jenis minyak pelumas. Jenis jenis minyak pelumas dapat dibedakan penggolongannya berdasarkan bahan dasar (base oil), bentuk fisik, dan tujuan penggunaan.

1. Dilihat dari bentuk fisiknya :
  - a. liquid (pelumas cair)
  - b. semi liquid
  - c. solid (pelumas padat )
2. Dilihat dari bahan dasarnya :
  - a. Pelumas mineral
  - b. Pelumas semisintetik
  - c. Pelumas sintetik

### Propertis Minyak Pelumas

Istilah-istilah teknis tentang minyak pelumas sering dianggap remeh, padahal dengan mengetahui istilah-istilah yang ada pada pelumas, maka kita akan tahu persis baik tidaknya atau tepat tidaknya penggunaan suatu pelumas

**Viscositas;** Viskositas adalah kekentalan suatu minyak pelumas yang merupakan ukuran kecepatan bergerak atau daya tolak suatu pelumas untuk mengalir.

**Viscosity Index;** Indeks viskositas; merupakan kecepatan perubahan kekentalan suatu pelumas dikarenakan adanya perubahan temperatur.

**Flash point;** Titik nyala suatu pelumas

**Fire point;** adalah menunjukkan pada titik temperatur dimana pelumas akan dan terus menyala sekurang-kurangnya selama 5 detik.

**Pour point;** merupakan titik tempratur dimana suatu pelumas akan berhenti mengalir dengan leluasa.

**Cloud point;** keadaan dimana pada temperatur tertentu maka lilin yang larut di dalam minyak pelumas akan mulai membeku

### Sertifikasi Pelumas

a. SAE (Society of Automotive Engineers) adalah persatuan ahli otomotif dunia yang bertugas menetapkan standar viskositas atau kekentalan

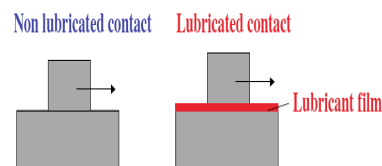
b. JASO

(Japan Automobile Standard Organization)

adalah suatu badan organisasi yang bertugas mengeluarkan standar grading atau level oli yang didasarkan terhadap kandungan fosfor dalam oli

### Pelumasan

Kerja pelumas adalah memberi sparasi antar elemen mesin, sehingga tidak terjadi kontak, ketebalan lapisan film pada daerah kontak antara 0,1-1,0  $\mu\text{m}$  dengan demikian tidak terjadi keausan pada masing masing elemen



**Gambar 4.** kontak mekanik tanpa dan dengan pelumas

### Sistem Pelumasan Motor Bensin

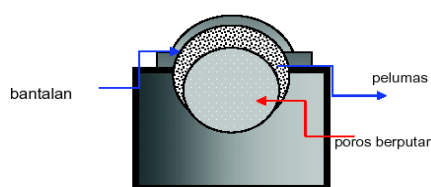
Semua elemen mesin yang terbuat dari logam akan bergerak relatif antara satu dengan lainnya dapat mengalami hambatan yang besar karena gesekan permukaan. Karena hal tersebut, fungsi pelumas menjadi sangat penting. Dengan pelumasan dapat dihindari kontak langsung dari dua bagian logam mesin yang bergesekan fungsi pelumasan adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi gesekan yang timbul antar komponen mesin sehingga pergerakan komponen mesin menjadi lebih ringan.
2. Menyerap panas yang timbul karena pergesekan antara komponen-komponen mesin, hal ini menguntungkan karena komponen mesin terhindar dari *overheating* atau panas berlebih.

3. Khusus pada pelumasan di silinder akan memperbaiki kerapatan antara torak dan silinder.

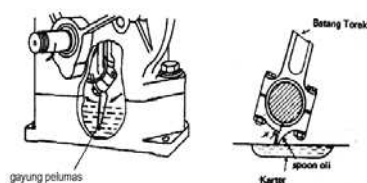
4. Mencegah abrasi dan korosi komponen-komponen mesin.

Untuk menjamin keberlangsungan proses pelumasan pada waktu operasi mesin sehingga komponen-komponen mesin terlumasi semua, pelumas harus disirkulasikan. Sistem yang menjamin keberlangsungan proses pelumasan pada mesin disebut sistem pelumasan



**Gambar 5.** Pelumasan pada bantalan

Sistem percikan. Minyak lumas akan terbawa oleh batang spoon atau dipper pada waktu piston bergerak ke bawah kemudian pelumas dipercikkan oleh ujung bagian bawah *connectingrod* kepada dinding silinder dan bearing.



**Gambar 6.** Pelumasan sistem percik

## METODOLOGI PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan :

- Sepeda motor merek Tossa
- Stop Watch  
Stop watch adalah alat untuk menghitung waktu
- Thermometer  
Thermometer adalah alat untuk mengukur suhu.
- Sepedometer  
Sepedometer adalah alat pencatat kelo meter mesin
- Gelas ukur  
Gelas ukur adalah alat untuk mengukur volume oli
- RK-2cup

RK-2cup adalah alat untuk mengukur viskositas oli

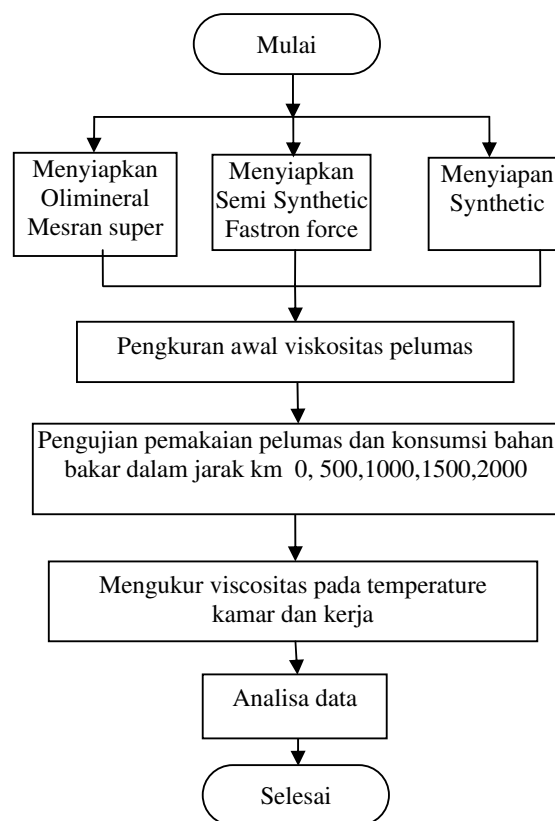
g. Jarum suntik/injection

Suntikan adalah alat untuk mengambil oli dari mesin

Bahan yang dipakai

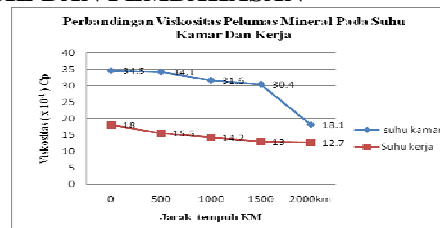
Bahan yang dipakai adalah pelumas dengan viscositas yang sama dengan bahan dasar:

- mesran super SAE20- W50 Mineral
- fastron SAE20- W50 Semi sintetik
- sintetik



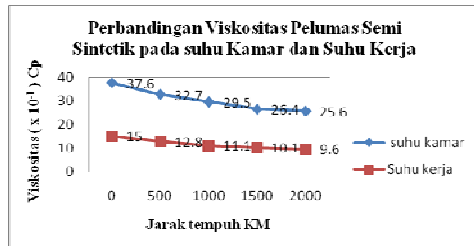
**Gambar 7.** Diagram alir penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN



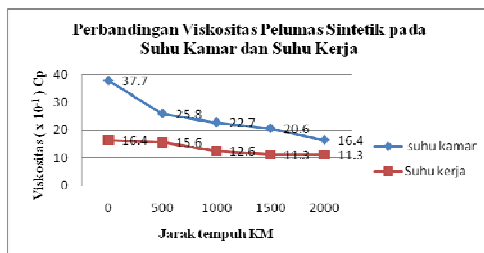
**Gambar 8.** Grafik perbandingan viskositas pelumas mineral pada suhu kamar dan kerja

Pada pelumas mineral pada suhu kamar dari 0 km sampai 2000 km mengalami penurunan yang sangat signifikan ini terlihat pada km 1500 sampai 2000, berbeda dengan suhu kerja dari 0 km sampai 2000 km penurunan viskositas pelumas stabil dimana dapat dilihat pada gambar 8,



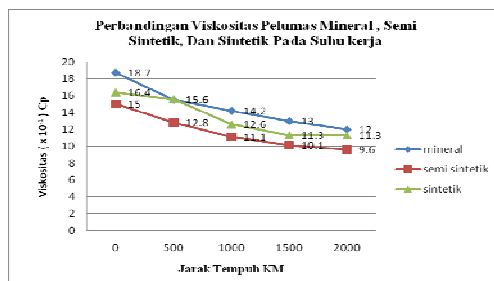
**Gambar 9.** Grafik perbandingan viskositas pelumas semi sintetik pada suhu kamar dan kerja

Pada pelumas semi sintetik pada suhu kamar dari 0 km sampai 2000 km mengalami penurunan yang cenderung stabil dan juga pada suhu kerja dari 0 km sampai 2000 km viskositas penurunan pelumas stabil dimana dapat dilihat pada gambar 9.



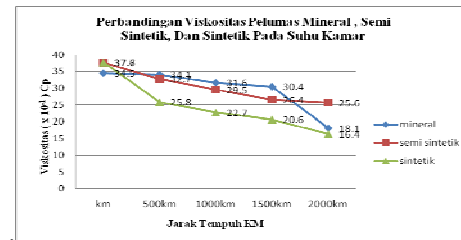
**Gambar 10.** Grafik Perbandingan Viskositas Pelumas Sintetik Pada Suhu Kamar Dan Kerja

Pelumas sintetik pada suhu kamar dari 0 km sampai 2000 km mengalami penurunan, penurunan pelumas yang cukup signifikan pada km 0 sampai 500, ini berbeda dengan suhu kerja dari 0 km sampai 2000 km penurunan viskositas pelumas stabil (gambar 10).



**Gambar 11.** Grafik penurunan viskositas pelumas mineral, semi sintetik, sintetik pada suhu kerja

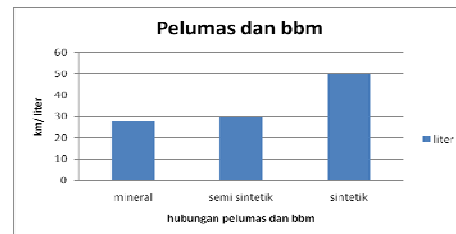
Gambar 11. menunjukkan, pada temperature kerja, penurunan viskositas pelumas mineral, semi sintetik dan sintetik. Viskosita pada pelumas sintetik lebih stabil di banding pelumas lain nya .



**Gambar 13.** Grafik penurunan viskositas pelumas mineral, semi sintetik, sintetik pada suhu kamar

Pada gambar grafik suhu kerja di atas menunjukkan penurunan viskositas pelumas mineral, semi sintetik dan sintetik yang mana viskosita pada pelumas sintetik lebih stabil di banding pelumas lain nya ini dapat dilihat pada gambar grafik 13.

Pada pegujian konsumsi bahan bakar diperoleh hasil pelumas sintetik paling hemat, halini ditunjukkan pada Gambar 14.



**Gambar 14.** Grafik Hubungan Pelumas Dan Konsumsi BBM

## Pembahasan

Pelumas pada suhu kamar cenderung mengalami penurunan yang cukup signifikan sedang pada suhu kerja cenderung stabil, hal ini karena pada temperature kamar viskositas pelumas tinggi, sehingga penurunan viskositas yang drastis akan kelihatan. Pada suhu kerja viskositas pelumas sudah turun, sehingga kalau terjadi penurunan viskositas tidak terlalu signifikan..

Pelumas sintetik mempunyai kesetabilan viskositas yang lebih baik dibanding pelumas mineral dan semi sintetik, hal ini karena pelumas sintetik secara umum mempunyai sifat kimia yang

lebih baik/ setruktur kimia nya seragam dibandingkan pelumas mineral dan semi sintetik.

Pemakaian pelumas sintetik berdampak pada penghematan konsumsi bahan bakar, hal ini dikarenakan viskositas nya paling setabil. Pada temperatur rendah tidak terlalu kental sehingga tidak membebani mesin, sedangkan pada temperature tinggi viskositas tidak terlalu encer sehingga masih bisa melumasi permukaan bidang kontak dengan sempurna.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Pengaruh bahan dasar pelumas terhadap ketahanan viskositas pelumas yaitu pada pelumas sintetik mempunyai kesetabilan viskositas paling baik pada temperatur kerja dan tempertur kamar. Pada pelumas mineral paling rendah kesetabilan viskositanya baik pada suhu kerja maupun suhu kamar.
2. Kesetabilan viskositas pada temperatur kerja cenderung lebih baik jika dibandingkan pada temperatur kamar, untuk semua jenis pelumas.
3. Konsumsi bahan bakar pada penggunaan pelumas sintetik cenderung hemet dibandingkan pelumas semi sintetik dan mineral, sedangkan konsumsi bahan bakar pelumas semi sintetik lebih hemat dibanding mineral.

### Saran

Penelitian ini bisa dikembangkan lebih lanjut dengan merubah variabel pembebanan., jarak tempuh diperpanjang sampai menunjukkan perubahan viskositas pelumas secara ekstrim.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antoniuswijaya , 2008, *Jenis-Jenis Oli Juni 25*, 2008 @ 7:14 am.
- Alexa, 2008, *Pengujian Pelumas Kendaraan* , Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra.
- Anton, 1985, *Teknologi Pelumas*, Jurnal PPPTMG Lemigas Jakarta.
- Darmanto, 2011, *Mengenal Pelumas Pada Mesin*, Jurnal Momentum, Vol.7, hal. 5 – 10 , Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Endro Wahyu Tjahjono, 2009, *Rancangan Teknologi Pengolahan Pelumas*, Mpi,

Perekayasa Pada Pusat Teknologi Industry Proses, Deputi TIRBR- BPPT.

Irfan, 2010, *Karakteristik D " ' mas"* Jurnal Teknik Mesin Fakultas ogi Industri Universitas Kristen Petra.

Maimuzar, Oong Hanwar, 2005. *Pengaruh Pencampuran Oli Treatment Dengan Minyak Pelumas Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin*, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Unand

Ojinnaka, 2008, *High Temperature Oxidation Stability of Automotive Crankcase Oils and Their Base Oils*, Jurnal Tribology International, VOL. 23.

Sukirno, 1988, *Pelumasan dan Teknologi Pelumas*", Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Suprptono, 2004, *Bahan Bakar Dan Pelumas*. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Suyanto, 1989. *Teori Motor Bensin*. BSE SMK, Departemen Pendidikan Nasional.

Yubaidah, 2008, *Monitoring Kualitas Mesin Otomotif* , Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra.